المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد 11، عدد 4، 2015، 511- 523

واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج ومحددات استخدامها

وصال العمري *

تاريخ تسلم البحث 2015/5/2 تاريخ قبوله 2015/8/2

ملخص: هدفت الدراسة إلى معرفة واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج ومحددات استخدامها. وما إذا كانت هذه الدرجة تختلف باختلاف جنس المعلم، وخبرته التدريسية، ومؤهله العلمي. تكونت عينة الدراسة من (74) معلماً ومعلمةً من معلمي الفيزياء التابعين لمديرية التربية والتعليم للواء قصبة إربد، في الفصل الثاني للعام الدراسي 2013 / 2014. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتم تطوير مقياس الأنشطة التعليمية الذي تكون من (25) فقرة، واستخرجت له دلالات صدق وثبات مقبولة لأغراض الدراسة. أظهرت نتائج الدراسة أن واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج كان بدرجة متوسطة. كما أظهرت النتائج أيضاً وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) في واقع استخدام الأنشطة التعليمية تعزى لجنس المعلم، ولصالح المعلمات. بينما لم تظهر فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) تعزى لمتغير خبرة المعلم التدريسية، ووجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) تعزى لمتغير المؤهل العلمي، ولصالح المعلمين الحاصلين على مؤهل دراسات عليا. **الكلمات المفتاحية:** واقع استخدام، معلمو الفيزياء، الأنشطة التعليمية، استراتيجيات التدريس القائمة على النماذج.

The Reality of Using Co-Curricular Model-Based Teaching Strategies Activities by the Teachers of Physics with its Practice Specifications

Wesal Al-Omary, *Faculty of Education, Yarmouk University.*

Abstract: This study aimed at exploring the reality of using co-curricular model-based teaching strategies activities by the teachers of physics along with its practice specifications. Such usage was investigated as being verified in light of gender, teaching experience, and scientific qualifications of the teachers understudy. The sample consisted of 74 physics male and female teachers in the Directorate of Education in Irbid, in the second semester of the academic year 2013/2014. Descriptive analytical method was used. A scale of educational activities was developed. The scale consisted of 25 statements which had acceptable measures of validity and reliability for the purposes of this study. The study results showed that the reality of using co-curricular teaching activities was reported as medium, with statistically significant differences ($\alpha= 0.05$) in the actual use of activities due to the variable of gender in favor of female teachers, yet no statistically significant ($\alpha= 0.05$) differences were found in the actual use of activities due to the variable of the teaching experience. The results also reported statistical significant differences ($\alpha= 0.05$) in the actual use of activities due to the variable of the scientific qualifications in favor of the postgraduates level.

Keywords: Usage Reality, Physics Teachers, Teaching Activities, Model-Based Teaching Strategies.

مقدمة: كان الموضوع الرئيسي لحركات إصلاح التعليم القائم على المعايير يدور دائماً حول ماذا وكيف ومتى نُعلّم العلوم، ووفقاً لمعايير تعليم العلوم الوطنية، فإن تعليم العلوم يجب أن يركز على الأفكار العلمية الأساسية، وتوفير فرص للطلبة للمشاركة في عمليات الاستكشاف، واستقصاء المعرفة، والتفسير، والتقييم، والتعديل، والمشاركة في مواقف الحوار العلمي (National Research Council [NRC], 2000, 2007). ولتحقيق ذلك كان لا بد من البحث عن طرق يمكن من خلالها تفعيل عمليات العلم المختلفة كالملاحظة، والقياس، والتصنيف، ووضع الفروض واختبارها، التي تمارس خلال استراتيجيات التدريس القائمة على النماذج.

وقد أثبتت الدراسات أن للنماذج العلمية دوراً كبيراً ومهماً في الممارسات العلمية، وفي تدريس العلوم أيضاً (Oh & Oh, 2011; Halloan, 2007). وبالرغم من التنوع الكبير في نماذج التدريس، إلا أنه يمكن النظر إلى النموذج بشكل عام باعتباره تمثيلاً لهدف، كونه يمثل حلقة الوصل بين النظرية والظاهرة (Giere, 2004; Oh & Oh, 2011). ويرى جيير (Giere, 2004) أن النماذج ما هي إلا أدوات تمثيلية أولية في العلوم، بحجة أن العلماء يستخدمونها لتمثيل جوانب من الطبيعة لأغراض مختلفة.

لذلك يمكن للطلبة تعلم كيف ينفذون العلوم من خلال ابتكار واختبار نماذجهم، كما يمكنهم التعلم عن العلوم من خلال بناء نظرة شاملة لطبيعة النماذج، وأيضاً من خلال تقدير دور النماذج في اعتماد ونشر منتجات البحث العلمي. كما تنبع أهمية النماذج العلمية باعتبارها أداة تفكير وتواصل تخدم أهداف الوصف، والتفسير، والتنبؤ، وتوصيل الأفكار العلمية للآخرين. ويتم تعزيز هذه الأدوار الوظيفية للنماذج باستخدام القياس والمحاكاة العقلية (Justi & Gibert, 2003).

ومن أهم المحاور الأساسية لمناهج العلوم توضيح المفاهيم العلمية السليمة التي تعكس الأسس الفكرية للمجتمع العلمي (National Research Council [NRC], 1996). كما أشار فلمر وليانغ (Fulmer & Ling, 2013) إلى أهمية النماذج في التفسيرات العلمية بالإشارة إلى أن الحسابات التوضيحية المقدمة في مجال العلوم التجريبية تُصاغ أحياناً على شكل نموذج للظاهرة التي تحتاج إلى الشرح. ويُعد العديد من الباحثين في الوقت الحاضر أن وجهات النظر القائمة على النماذج للنظرية العلمية والاستقصاء العلمي صالحة لوصف الممارسات العلمية، وتؤدي أدواراً مميزة في

* كلية التربية، جامعة اليرموك.

© حقوق الطبع محفوظة لجامعة اليرموك، اربد، الأردن.

التحقيقات العلمية التي تعكس الفهم الصحيح للمفاهيم العلمية، مثل دراسة (Bailer-Jones, 2002; Gibert, 2005, Grandy, 2003; Magnani & Nersessian,2002; Van Der Valk, Van Driel, & De Vos, 2007).

كما ترجع أهمية دراسة النماذج التدريسية كونها تستند إلى أربعة أسس، وهي: الاتجاه السلوكي، والاتجاه المعرفي، والاتجاه الإنساني، والاتجاه الاجتماعي، وبذلك تساعد النماذج التدريسية على تفعيل الطرق المختلفة التي قد يستخدمها المعلم من أجل إحداث التعلم لدى الطلبة، وتعمل على تحسين التعلم الصفي، من خلال توفير الأنشطة التعليمية والاستقصائية، وتوفير بيئة تعليمية تعلمية فعالة (قطامي وقطامي، 1993).

وباستعراض الأدب التربوي الذي تناول مفهوم النماذج هناك بعض التعريفات لهذا المفهوم. إذ أشار كل من جلبرت وباولتر (Gilbert & Boulter, 2000) أن النماذج ما هي إلا تمثيل الأشياء والظواهر والعمليات والأفكار والأنظمة. فيما يُعرف جلبرت وآيركون (Gilbert & Irekon, 2003: 1) النماذج بأنها: "نظام من الأشياء أو الرموز التي تمثل بعض جوانب نظام آخر. أما وندستشت وثومبسون وبراتن (Windschit, Thompson & Braaten, 2006: 784) فقد عرفا النماذج بأنها: "تمثيلات توضح كيف تعمل بعض جوانب العالم". في حين عرفها سشوارتز وجويكوري (Schwarz & Gwekweree, 2007: 160) بأنها "تمثيلات تجسد أجزاء من النظريات العلمية". أما ليانغ وفلومر وميجريج وسليفنستين وهووانسكي (Liang, Flumer, Majerich, Clevenstine, & Howanski, 2012) فقد أشاروا في دراستهم أن النماذج مجموعة من التمثيلات، والقواعد والبناءات الاستدلالية التي تتيح عمل التفسيرات والتنبؤات.

ويمكن أن تشمل النماذج الأشياء المادية، والقياس، والمخططات، والرسومات البيانية، وبرامج الحاسوب، والعلاقات الرياضية. وفي العلوم، غالباً ما يتم بناؤها من قبل العلماء لوصف وتفسير الظواهر الملاحظة، وتقديم التنبؤات، ثم تنقيحها. وبعبارة أخرى، فإن تطوير النموذج، وإجراءات صدقه، وانتشاره، ومراجعته، والحوار حوله، هي جوانب أساسية للممارسة العلمية (NRC, 200l).

وباختصار، فإن وجهات النظر القائمة على النماذج تُشير إلى أن تطوير المعرفة العلمية وتنفيذ الاستقصاء العلمي غالباً ما يتماشى مع بناء واختبار النماذج. إن هذا المنظور الخاص بالنماذج هو أيضاً وجهة نظر نفسية تقليدية من التفكير المنطقي الذي يعالج المنطق باعتباره عملية توظيف خوارزميات منطقية لتمثيلات مقترحة (Nersessian, 1999). وتُعد النماذج مجموعات فرعية من أنظمة نظريات علمية أكثر شمولاً يتم إنشاؤها مع مختلف المصادر الدلالية، وتقدم معلومات لغوية غنية عن المنطق العلمي، وحل المشكلات (Giere, Bickle, & Mauldin, 2006; Windschil, Thompson & Braaten, 2006).

ونظراً للموقف الفلسفي نحو النظرية العلمية والاستقصاء العلمي، فقد تنبه الباحثون في تدريس العلوم مثل (Clement, 2000; Gilbert, 2005; Gilbert, Reiner & Nakhleh, 2008) إلى أهمية توظيف النهج القائم على النماذج في تعليم وتعلم العلوم في المدارس، والسبب في ذلك، أن هناك أدلة نوعية وكمية تم رصدها عن الآثار الإيجابية للبيداغوجيا القائمة على النموذج في تعليم العلوم عبر مختلف المجالات والمستويات الدراسية (Gobert & Pallant, 2004; Khan, 2007; Rotbain, Marbach-Ad &Stavy, 2006; Schwarz & Gwekwerere, 2007; Schwarz & White, 2005).

وهذه النماذج التي تقوم على التدريس الاستقصائي، يجب أن تُفعّل تدريس المعرفة الاستقصائية، حيث إن انخفاض مستوى التحصيل لدى الطلبة يمكن تجاوزه عندما يتم تطوير المناهج بما يتماشى مع المنحى الاستقصائي. وتشير الدراسات إلى أن عدداً من الاستراتيجيات، مثل: التعلم التعاوني، والاستقصاء كانت من أكثر الاستراتيجيات فعالية (Lotter & Harwood & Bonner, 2007). وفي ظل المنحى الاستقصائي لم يعُد دور المعلم مخزناً للمعلومات والمعارف العلمية؛ وإنما هو موجه ومثير للطلبة، يساعدهم في القيام بإجراءات البحث والتقصي من خلال الأسئلة التفكيرية التي تقدم لهم، فيقوم الطلبة بتنفيذ مختلف عمليات العلم من ملاحظة وتفسير وتنبؤ واستنتاج وغيرها خلال عمليات البحث، مما يساعد في رفع مستوى التحصيل لدى الطلبة (زيتون، 2008).

وأصبح من الواضح أن النماذج قد تكون مفيدة للمعلمين في المواقف الصفية لشرح كيفية عمل الأشياء وشرح المعرفة المتطورة. وينبغي استخدام النماذج في الصفوف الدراسية، وترك الطرق التقليدية التي تركز فقط على تعلم العلوم. وباعتبار أن المعلمين هم الذين يقررون جزءاً كبيراً من الخبرة للطلبة، فمن المهم أن يكون لديهم فكرة واضحة وصحيحة لطبيعة النماذج من أجل استخدامها بفعالية في تدريس العلوم (Oh & Oh, 2011).

وعليه، فإن تطبيق استراتيجيات التدريس القائمة على النماذج في الصفوف الدراسية تتطلب فهماً واضحاً لطبيعة هذه النماذج في العلوم. ومع ذلك، فقد أظهرت دراسات سابقة أن تصورات معلمي العلوم معقدة ومتضاربة أحياناً حول هذا النوع من الاستراتيجيات، وأنها اعتمدت مناحي مختلفة في استخدام النماذج في التدريس اعتماداً على معرفتهم وخبراتهم ومعتقداتهم (Justi & Gibert, 2003; Henze, VanDriel & Verloop, 2007).

لذلك، فإنه أمر لا غنى عنه لمعلمي العلوم وبالذات معلمي الفيزياء، ليكونوا على بينة بالمفهوم الصحيح للنماذج لأجل استخدامه بفعالية في الصفوف الدراسية. ومن المهم أيضاً أن يكون مشرفو الفيزياء لديهم محتوى معرفي قوي يمكنهم من تثقيف معلمي الفيزياء، والكشف عن الممارسات الفعالة للنمذجة في الفصول الدراسية. وفي البحث عن الحاجة لفهم ممارسات معلمي الفيزياء الصفية، جاءت هذه الدراسة للكشف عن واقع استخدام

معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج ومحددات استخدامها.

ولدى مراجعة الأدب التربوي يلاحظ أن هناك عدداً من الدراسات الأجنبية التي أجريت حول النماذج التدريسية، فقد هدفت دراسة فان دريل وفيلووب (Van Driel &Veloop, 1999) إلى استقصاء مدى معرفة معلمي العلوم ذوي الخبرة في تدريس طلبة المرحلة الثانوية لطبيعة النماذج التدريسية في إطار مشروع تطوير المناهج الدراسية، الذي يتم فيه التأكيد على دور وطبيعة النماذج والنمذجة في العلوم في هولندا. تكونت عينة الدراسة من (15) معلماً، حيث وجهت إليهم أسئلة مفتوحة، كما طبقت الدراسة على عينة أخرى تكونت من (71) معلماً من مختلف التخصصات في الفيزياء، والأحياء، والكيمياء، طُبقت عليهم استبانة أُعدت لهذا الغرض. بينت نتائج الدراسة أن جميع المعلمين أشاروا إلى نفس النظرة لطبيعة النماذج، وأن هذه النماذج ما هي إلا تمثيل مبسط أو تخطيطي للواقع.

وفي الإطار ذاته، قام هاريسون (Harrison, 2001) بمقابلة (10) من معلمي العلوم في أستراليا (فيزياء، كيمياء، أحياء) من ذوي الخبرة حول فهمهم للنماذج التي يستخدمونها لتفسير العلوم لطلبتهم. وفي المقابلات التي أجريت معهم، ثمانية من عشرة معلمين بينوا أنهم استخدموا النماذج بانتظام في دروسهم، وتبين أن النماذج كانت أقل استخداماً من قبل معلمي الكيمياء، وأكثر استخداماً من قبل معلمي الفيزياء. وبشكل عام أشار معظم المعلمين إلى أن النماذج أدوات أساسية لتدريس العلوم.

وهدفت دراسة جستي وجلبرت (Justi & Gilbert, 2003) إلى معرفة وجهات نظر المعلمين حول طبيعة النماذج. تكونت عينة الدراسة من (39) معلماً ومعلمة من معلمي العلوم في مدارس البرازيل الأساسية والمتوسطة. استخدمت طريقة المقابلة شبه المنظمة للحصول على البيانات، وتم التركيز على سبعة جوانب تعبر عن أفكار المعلمين، هي: طبيعة النماذج، واستخدامها، ومكوناتها، والطابع المميز لها، والعمر الزمني لاستخدامها، ومقدرتها على التنبؤات، وأساس اعتماد وجودها. تبين أن ملامح مفهوم النماذج لدى المعلمين كانت معقدة، حيث امتلكوا درجات متفاوتة في تعبيرهم عن فكرة النموذج، وأشارت النتائج إلى أن معلمي الفيزياء والكيمياء لديهم أفكار مختلفة أكثر إيجابية عن النماذج مقارنة بمعلمي الأحياء.

أما دراسة بانيرجي (Banerjee, 2010) فقد هدفت إلى وصف نموذج للتطوير المهني لمعلمي العلوم في المدارس الثانوية اعتماداً على المعايير العلمية والاستقصائية. ركز هذا النموذج الاستقصائي (تعلّم، درّس، قيّم) على توجيه المختبرات الاستقصائية لتعزيز المفاهيم والقدرات العلمية لتحقيق الفهم والمشاركة في الاستقصاء وفقاً لمعايير العلوم الوطنية والدولية. طُبق البرنامج على عينة من المعلمين بلغ عددهم(10) طُلب منهم المشاركة الفعالة في ورش العمل. ولجمع البيانات تم ملاحظة أفراد عينة الدراسة خلال تدريسهم لموضوعات مختلفة في الكيمياء. أظهرت نتائج الدراسة أن النماذج حسّنت من قدرة المعلمين على فهم الاستقصاء، وزادت قدرتهم على توظيف الاستقصاء في المختبرات، وتحفيز الطلبة على طرح المزيد من الأسئلة في صفوفهم.

وهدفت دراسة أوه وأوه (Oh & Oh, 2011) إلى عرض لمحة عن طبيعة النماذج واستخداماتها في الصفوف الدراسية الخاصة بالعلوم استناداً إلى الأدب النظري. تم استعراض ما توصل له الباحثون في تدريس العلوم وفلاسفة العلم وفقاً لخمسة موضوعات فرعية: معنى النموذج، والغرض من النمذجة، وتعدد النماذج العلمية، والتغير في النماذج العلمية، واستخدامات النماذج في حصص العلوم. بينت نتائج الدراسة أنه فيما يتعلق بالمفهوم، فيمكن تعريف النموذج بأنه: تمثيل لهدف، وهو بمثابة جسر يربط بين الظاهرة والنظرية. أما عن الغرض من النموذج فهو يؤدي أدوار الوصف والشرح، والتنبؤ بالظواهر، وإيصال الأفكار العلمية للآخرين. وعن تعدد النماذج فذلك لأن العلماء يمتلكون أفكاراً متعددة حول طبيعة الهدف وكيف يعمل. كما أن هناك عدداً من الموارد المتاحة لبناء النماذج. أما عن تغير النماذج فإن هناك اختباراً للنماذج العلمية والنظرية يرافقها تغير أثناء عملية تطور المعرفة العلمية. وأخيراً، أشارت النتائج إلى أن استخدام النماذج في حصص العلوم لا تقتصر على المعلمين، بل يحتاجها الطلبة، وبإمكانهم المشاركة في أنشطة النمذجة المتنوعة.

وهدفت دراسة ألياس وسيراج (Alias & Siraj, 2012) إلى تصميم وتطوير وحدة فيزياء قائمة على أساس أسلوب التعلم القائم على التكنولوجيا في المدارس الثانوية التابعة لولاية سيلانغور من خلال توظيف نموذج آيزمان لتصميم التعليم، واختبار فعالية الوحدة. تكونت عينة الدراسة من (120) طالباً وطالبةً. استخدم في الدراسة أداتان لجمع البيانات. طبق اختبار قبلي لتحديد مستوى تحصيل الطلبة، ونمط التعلم. أشارت النتائج إلى فعالية النموذج المستخدم، وأن هذا النمط التعلمي كان أكثر فاعلية لدى الإناث من الذكور.

أما دراسة تتار ويلدز فيزيوغلو وبلدر وأكبينار (Tatar, Yildiz Feyzioglu, Buldur, & Akpinar, 2012) فهدفت إلى استكشاف النماذج العقلية المستخدمة في تدريس العلوم من قبل معلمي العلوم ما قبل الخدمة، وفحص العلاقة الارتباطية بين هذه النماذج، وبين عدد من المتغيرات (الجنس، ومستوى المرحلة). تكونت عينة الدراسة من (300) معلم ومعلمة قبل الخدمة من مدارس تركيا. ولجمع البيانات استخدم اختبار على شكل قائمة شطب تكون من جزأين: الأول يرسم فيه الفرد صورة لنفسه كمعلم علوم. ويتكون الجزء الثاني من سؤالين: ماذا يفعل معلم العلوم؟ وماذا يفعل الطلبة؟. أظهرت النتائج أن النماذج العقلية لمعلمي العلوم ما قبل الخدمة المستخدمة في تدريس العلوم كانت بنسبة (61%) في تدريس المفاهيم، و(22%) منها استقصاء واستكشاف، و(17%) منها تدريس صريح. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق

ذات دلالة بين الذكور والإناث، لكن هناك فرق لمستويات المرحلة، ولصالح المستويات العليا فيما يتعلق بالنماذج العقلية المستخدمة في تدريس العلوم.

وفي دراسة مقارنة قام بها ليانغ وفلومر وميجريج وسليفنستين وهووانسكي (Liang, Flumer, Majerich, Clevenstine, & Howanski, 2012) هدفت إلى دراسة آثار تطبيق برنامج منهاج الفيزياء القائم على النموذج على التعلم المفاهيمي في مبادرة الفيزياء. شارك في الدراسة (5) معلمين و(301) من طلبة الصفوف: التاسع، والعاشر، والحادي عشر، والثاني عشر من طلبة وسط المحيط الأطلسي. تم في الدراسة قياس تعلم مفهوم القوة. أشارت النتائج إلى تفوق طلبة الصف التاسع (المسجلين في مبادرة الفيزياء أولاً) في فهمهم لمفهوم القوة على طلبة الصفوف الأخرى (غير مسجلين في المبادرة). وكشف الفحص الدقيق من الملاحظات الميدانية والملاحظة الصفية أن أكبر التناقضات في الممارسات التعليمية القائمة على النموذج كانت مرتبطة بالتفاعلات الصفية.

وأجرى أوجان بيكروجلو (Ogan-Bekiroglu, 2012) دراسة هدفت إلى تحديد الفروق بين معرفة معلمي الفيزياء قبل الخدمة الذين استخدموا أسلوب التدريس القائم على النموذج، ومعرفة أولئك المعلمين الذين لم يمارسوا هذه الأسلوب. كما هدفت الدراسة إلى تحديد تصورات المعلمين حول النمذجة. تكونت عينة الدراسة من (35) معلماً من معلمي الفيزياء قبل الخدمة ممن التحقوا ببرنامج إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة في تركيا. قُسمت عينة الدراسة إلى مجموعة تجريبية تكونت من (19) معلماً، ومجموعة ضابطة تكونت من (16) معلماً. طُبقت استبانة تكونت من (57) فقرة على مجموعتي الدراسة، وتم طرح سؤال مفتوح على المجموعة التجريبية لطرح تصوراتهم حول النمذجة. أشارت النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة. كما أشارت النتائج إلى أن تعزيز التعليم القائم على النموذج في برنامج إعداد المعلمين قبل الخدمة له أثر إيجابي في تصورات معلمي الفيزياء حول النمذجة، مما حفزهم على استخدام النماذج في تدريسهم للطلبة.

يلاحظ من الدراسات السابقة أن بعضها تناول طبيعة النماذج التدريسية، مثل دراسة كل من (Van Driel &Veloop, 1999 ; Harrison, 2001 ; Justi & Gilbert, 2003 ; Oh & Oh, 2011; Tatar, Yildiz Feyzioglu, Buldur, & Akpinar, 2012). فيما تناولت دراسات أخرى أهمية النماذج التدريسية في تعزيز الفهم والاستقصاء لدى الطلبة، مثل دراسة كل من (Banerjee, 2010 ; Alias & Siraj, 2012 ; Liang, Flumer, Majerich, Clevenstine, & Howanski, 2012). بينما هناك دراسات تناولت الفرق في مستوى معرفة معلمي العلوم حسب خبراتهم التدريسية في توظيف النماذج التدريسية، مثل دراسة أوجان بيكروجلو (Ogan-Bekiroglu, 2012). وتتميز هذه الدراسة عن سابقاتها بأنها تناولت واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج، كما تناولت المحددات التي تواجه المعلمين خلال تطبيقها، وبالتالي فهي إضافة – في حدود إطلاع الباحثة- للمعرفة العلمية في هذا المجال.

مشكلة الدراسة

تشهد الأنظمة التربوية تطوراً واسعاً في مجال التدريس على المستوى العالمي والمحلي، مما يتطلب من القائمين على عملية التدريس مواكبة التطورات العالمية. ومن الشائع في مجال تدريس العلوم، أن الطرق والأساليب المتبعة فيه تعتمد بشكل رئيسي على المعلم، كما يغلب عليها حفظ المعلومات، ومن المحتمل أن يكون دورها في تفعيل الانشطة التعليمية محدوداً إلى حد ما، ومن المؤشرات على ذلك الضعف في إجابات الطلبة عن الأسئلة التي تتطلب توظيف عمليات العلم، وعدم مقدرة الطلبة على وصف الظواهر وتفسيرها، وهذا ما أثبتته نتائج كل من الدراسات (Banerjee, 2010; Oh &Oh, 2011; Alias & Siraj, 2012) التي أشارت نتائجها إلى تحسن مستويات الطلبة التحصيلية بعد تنويع استخدام طرق ونماذج تدريسية مختلفة.

لذا، كان من الضرورة استخدام المعلمين لنماذج تدريس تعطي المجال للمتعلم أن يبني معرفته بطريقته الخاصة (إبراهيم، 2009). وعليه، برزت الحاجة إلى البحث عن طرق واستراتيجيات ونماذج في العلوم، يمكن من خلالها تفعيل استخدام الأنشطة التعليمية. وتُشغل النماذج دوراً رئيسياً في تطوير الفهم العلمي، إذ إنها تدعم تدريس العلوم بأبعاد مختلفة؛ لذا فمن الضروري لمعلمي العلوم بشكل عام ومعلمي الفيزياء بشكل خاص فهم ملامح النماذج المستخدمة في تدريس العلوم. ومن المسلم به أن التربويين يستخدمون إطاراً واضحاً من هذه النماذج لتحقيق الغايات المرسومة. إضافة إلى أن الخبرات التعليمية لا تتطلب فقط معرفة المحتوى للمجال، ولكنها تتطلب المعرفة الإبستمولوجية لهذا المجال. وفي هذا يؤكد أردوران ودوشل (Erduran & Duschl, 2004) أنه بإمكان المعلمين تطوير مقدرتهم في تحويل المعرفة العلمية إلى محتوى قابل للتعليم فقط عندما يُقدرون كيف تم بناء المعرفة التخصصية. من هنا جاءت هذه الدراسة التي هدفت إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج من وجهة نظرهم؟
2. هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج تعزى للجنس، وللخبرة التدريسية، وللمؤهل العلمي؟
3. ما محددات استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج من وجهة نظرهم؟

أهداف الدراسة

سعت الدراسة إلى تحقيق الهدفين الآتيين:

1. معرفة واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج.
2. معرفة الفروق في واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج، تبعاً لعدد من المتغيرات، مثل: جنس المعلم، وخبرته التدريسية، ومؤهله العلمي.

أهمية الدراسة

تكمن الأهمية النظرية لهذه الدراسة في أنها تبحث في معرفة واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج، كذلك إضافة الجديد حول النماذج التي تستخدم من قبل المعلمين داخل الصفوف الدراسية، التي من المتوقع أن تثير اهتمامهم في مراجعة الممارسات التقليدية في التعليم، كما يمكن أن تسجل إضافة جديدة للدراسات العربية.

أما الأهمية العملية لهذه الدراسة فتكمن في أن هذه الاستراتيجيات من أهم الاستراتيجيات التدريسية التي ترفع من مستوى تقدم الطلبة، وذات فعالية عالية في تنمية المعرفة لدى الطلبة (Liang, Flumer, Majerich, Clevenstine, & Howanski, 2012). كما تنبع أهمية هذه الدراسة من خلال لفت أنظار المعلمين إلى أهمية هذا النوع من استراتيجيات التدريس، وانعكاس أثره على تعلم الطلبة، كون هذه الدراسة تقدم نظرة واقعية لدرجة توظيف الأنشطة التعليمية من قبل معلمي الفيزياء. كما أنها تتضمن تطلعات مستقبلية من قبل المسؤولين إلى لفت أنظار المعلمين على ضرورة تبني هذه الاستراتيجيات، ومتابعتهم خلال المواقف الصفية، والكشف عن الصعوبات التي تعتريهم أثناء التدريس، كذلك من الممكن أن توجه أنظار المسؤولين إلى الواقع التدريسي، وما يواجهه المعلمون من صعوبات وعقبات.

مصطلحات الدراسة

استراتيجيات التدريس القائم على النموذج: تُعرف بأنها: حالة خاصة من التدريس الاستقصائي، الذي يركز على تنمية الفهم العلمي المتماسك لدى الطلبة، وتطوير قدرتهم على بناء النماذج العلمية وتطبيقها (NRC, 2007). وتعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنها: مجموعة الإجراءات التفصيلية الخاصة التي يتبعها المعلم في تدريس الطلبة وتدريبهم على مهارات التفكير العلمي والمنطقي، من خلال الأنشطة التعليمية، تحت إشراف المعلم، وفي وقت الحصة الصفية.

الأنشطة التعليمية: ذلك الجهد العقلي أو البدني الذي يبذله المتعلم أو المعلم من أجل بلوغ الأهداف المرجوة (اللقاني،1995). ويقصد بها في هذه الدراسة بأنها: مجموعة الأنشطة الموجهة التي يمارسها معلمو الفيزياء مع الطلبة خلال تدريسهم محتوى مادة الفيزياء لحل عدد غير محدد من المشكلات، من أجل زيادة فهمه للمادة العلمية.

واقع الاستخدام: هي تقديرات المعلمين لاستخدامهم للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائم على النماذج. وتتحدد في الدراسة الحالية بالدرجة التي يحصل عليها معلمو الفيزياء على مقياس استخدام الأنشطة التعليمية المستخدم في هذه الدراسة.

معلمو الفيزياء: وهم جميع المعلمين الذين يدرسون مادة الفيزياء التابعين لمديرية التربية والتعليم للواء قصبة إربد.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

تم في هذه الدراسة اعتماد المنهج الوصفي التحليلي الذي يهتم بوصف واقع استخدام الأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج في تدريس مادة الفيزياء.

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الفيزياء للمرحلة الأساسية العليا في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم التابعة للواء قصبة إربد، والبالغ عددهم (133) معلماً ومعلمةً، حسب السجلات الرسمية لمديرية التربية والتعليم للعام الدراسي 2013 / 2014. وتم اختيار (74) معلماً ومعلمةً، بالطريقة العشوائية البسيطة. ويبين الجدول (1) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الجنس والخبرة التدريسية والمؤهل العلمي.

جدول (1): عدد أفراد عينة الدراسة ونسبهم المئوية وفق متغيرات الدراسة

المتغير	الفئات	العدد	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	38	%51
	أنثى	36	%49
الخبرة التدريسية	من 1 إلى 5	28	%38
	أكثر من 5 إلى 10	23	%31
	أكثر من 10	23	%31
المؤهل العلمي	دبلوم	23	%31
	بكالوريوس	30	%41
	دراسات عليا	21	%28
المجموع لكل متغير		74	%100

متغيرات الدراسة

اشتملت الدراسة على المتغيرات التالية:

- المتغيرات المستقلة (التصنيفية):
  - الجنس: وله فئتان (ذكر، أنثى).
  - الخبرة التدريسية: ولها ثلاثة مستويات (من 1 إلى 5، أكثر من 5 إلى 10، أكثر من 10).
  - المؤهل العلمي: وله ثلاثة مستويات (دبلوم، بكالوريوس، دراسات عليا).
- المتغير التابع: هو واقع استخدام الأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج في تدريس الفيزياء من قبل المعلمين.

أداتا الدراسة

أولاً: مقياس توظيف الأنشطة.

تم إعداد مقياس الأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج في تدريس مادة الفيزياء، بالاعتماد على الأداة التي طورها بيبورن وسوادا Piburn & Sawada, (2000)، حيث اعتمد في بنائها على معايير تدريس العلوم العالمية (National Science Education Standards, 1995)، ومشروع 2061 (Project 2061)، والعلوم لجميع الأمريكيين (Science for All Americans)، ومعايير الثقافة العلمية (Benchmarks for Scientific Literacy) التي ناقشتها المنظمة الأمريكية لتطوير العلوم (American Association for the Advancement of Science, 1989). وذلك بعد ترجمة هذه الأداة إلى اللغة العربية، والتحقق من صحة الترجمة بعرضها على متخصصين، وإجراء التعديلات عليها بما يتناسب مع البيئة الأردنية لتصبح في صورتها النهائية في الدراسة الحالية مكونةً من (25) فقرة. وتم استخدام مقياس رباعي التقدير لقياس درجة توظيف المعلم للأنشطة التعليمية، وهي (تحدث بدرجة عالية، تحدث بدرجة متوسطة، تحدث بدرجة قليلة، تحدث بدرجة قليلة جداً)، وأعطيت لهذه المستويات العلامات 4، 3، 2، 1 على التوالي.

صدق المقياس وثباته

للتحقق من صدق المقياس تم عرضه على (10) محكمين، منهم (4) أساتذة في مناهج العلوم وأساليب تدريسها، واثنان في القياس والتقويم التربوي، ومعلمان ممن يدرسان الفيزياء، ومشرفان تربويان لمادة الفيزياء في وزارة التربية والتعليم؛ حيث طُلب منهم التأكد من صحة فقرات المقياس، وإبداء رأيهم في صياغته ومدى ملاءمته. وبناء على اقتراحات المحكمين تم إعادة صياغة بعض الفقرات بطريقة ملائمة. ولمزيد من التثبت من ارتباط فقرات المقاس بالمقياس ككل، وزع المقياس على عينة من خارج عينة الدراسة مكونة من (26) معلماً ومعلمةً، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين الدرجة على المقياس ككل وكل فقرة من فقراته، وقد تم قبول الفقرات إذا كان معامل الارتباط بين درجة الفقرة والدرجة الكلية للمقياس(0.25) فأكثر. ويبين الجدول(2) هذه القيم.

جدول (2): معامل الارتباط المصحح (Corrected Item-Total Correlation) لارتباط كل فقرة بالمقياس ككل

رقم الفقرة	المقياس ككل	رقم الفقرة	المقياس ككل
1	.678	14	.764
2	.634	15	.583
3	.694	16	.624
4	.675	17	.267
5	.508	18	.262
6	.764	19	.417
7	.667	20	.425
8	.685	21	.658
9	.397	22	.373
10	.571	23	.760
11	.670	24	.655
12	.660	25	.638
13	**.546**		

يلاحظ من الجدول (2) أن قيم معاملات الارتباط المصحح لارتباط الفقرة بالمقياس ككل تراوحت بين (262.- 764.)، مما يؤكد على تمتع المقياس بدلالات صدق مقبولة لأغراض هذه الدراسة.

ثبات المقياس

للتحقق من ثبات المقياس، استخدمت طريقة ثبات الاستقرار عن طريق الاختبار وإعادة الاختبار (test- re-test)، حيث وزع المقياس على عينة من خارج عينة الدراسة مكونة من (26) معلماً ومعلمةً، وقد بلغت قيمة معامل الثبات (0.83). كما حسب معامل الثبات أيضا بطريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة (كرونباخ ألفا) على المقياس الكلي (عينة الاختبار القبلي)، وقد بلغت (o.82)، وهي معاملات ثبات مقبولة لأغراض الدراسة الحالية.

تصحيح المقياس

تم الاستجابة على المقياس وفق تدريج ليكرت الرباعي (تحدث بدرجة عالية، تحدث بدرجة متوسطة، تحدث بدرجة قليلة، تحدث بدرجة قليلة جداً). وقد أعطيت الدرجات (1, 2, 3, 4) على التوالي لتدريج الإجابة. وعليه؛ فإن أعلى درجة يمكن أن يحصل عليها المفحوص على الأداة هي (100)، وأدنى درجة هي (25). وللحكم على درجة الممارسة فقد اعتمد ما يلي:

- تحدث بدرجة قليلة جداً أقل من (1.49).
- تحدث بدرجة قليلة من (1.50 –2.49).
- تحدث بدرجة متوسطة من (2.50 – 3.49).
- تحدث بدرجة عالية أكثر من (3.50).

وقد اعتمد في عملية التصنيف للفئات الحدود الفعلية للفئات، وأخذت الحدود الفعلية للفئات كأساس لتصنيف الفئات، وهو ما يعرف بأسلوب التدريج المطلق، كما تم التعامل مع متوسط الدرجات من العلامة القصوى على الفقرة وهي (4) كما هو معتاد في معظم الدراسات حتى تسهل عملية المقارنة، وخاصة عندما يكون عدد الفقرات مختلف.

ثانياً: المقابلة

وللوقوف على محددات استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج، تم توجيه سؤال إلى المعلمين الذين تمت مقابلتهم من قبل الباحثة والمشرف التربوي، وكان السؤال الموجه هو: ما محددات استخدام معلمي الفيزياء لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج من وجهة نظرهم؟. وتم التأكد من صدق أداة المقابلة من خلال تحليل ست مقابلات تم تسجيلها مع المعلمين أجراها أحد الزملاء التربويون، وتم مقارنة ذلك مع تحليل الباحثة للمقابلات الستة نفسها التي كانت قد أجرتها معهم، وقد تحقق توافق مقبول بينهما. ولحساب الثبات تم حساب معامل الاتفاق بين نتائج المقابلة التي قامت بها الباحثة ونتائج المقابلة التي قام بها الزميل إذ بلغ 86%، وهي نسبة مقبولة تربوياً لأغراض البحث.

إجراءات الدراسة

أجريت الدراسة وفق الخطوات الآتية:

1. الاطلاع على الأدب التربوي، والدراسات السابقة ذات العلاقة بتقويم أداء معلم العلوم.
2. الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات الدراسة (الأنشطة التعليمية، استراتيجيات التدريس القائمة على النماذج).
3. تم إعداد أداتي الدراسة، والتحقق من دلالات صدقهما وثباتهما.
4. مخاطبة مديرية التربية والتعليم للواء قصبة إربد للحصول على إذن رسمي لتطبيق الدراسة في المدارس المخصصة لتطبيق أدوات الدراسة.
5. تطبيق مقياس توظيف الأنشطة التعليمية والاستقصائية على عينة الدراسة.
6. إجراء المقابلات مع عينة من المعلمين ممن طبقت عليهم أداة الدراسة.
7. جمع البيانات ورصدها.
8. استخدام برنامج الرزم الإحصائية SPSS في تحليل البيانات للإجابة عن أسئلة الدراسة.

حدود الدراسة ومحدداتها

تتحدد هذه الدراسة بعينتها؛ حيث اقتصرت على معلمي ومعلمات الفيزياء للمرحلة الأساسية العليا في مديرية التربية والتعليم للواء قصبة إربد في الفصل الثاني للعام الدراسي 2013 – 2014م. وتتمثل محددات الدراسة في اقتصارها على أداتي الدراسة، الأولى عبارة عن مقياس واقع استخدام الأنشطة التعليمية، تم ترجمتها وتطويرها بما يتناسب والبيئة الأردنية. والثانية سؤال المقابلة، وفي خصائص الصدق والثبات لهما، وفي الدقة في جمع البيانات.

نتائج الدراسة ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج من وجهة نظر المعلمين أنفسهم؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم تطبيق مقياس واقع استخدام الأنشطة التعليمية على أفراد عينة الدراسة، ثم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجاباتهم على كل فقرة من فقرات المقياس، وكانت النتائج كما يظهرها الجدول (3).

جدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة على مقياس الدراسة مرتبة تنازلياً

الرقم	الرتبة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحدوث
21	1	أشجع مشاركة الطلبة الفعالة.	3.6486	.65024	عالية
20	2	أحرص على توفير احترام لما يقوله الطلبة	3.5811	.80299	عالية
24	3	أُكرس نفسي كمصدر ميسر للحصول على المعرفة، والعمل على دعم وتعزيز التحقيقات الطلابية.	3.5541	.72418	عالية
8	4	أمتلك فهم متين لمحتوى الموضوع المتأصل في الدرس.	3.3514	.80124	متوسطة
6	5	أحدد مفاهيم أساسية لموضوع الدرس.	3.3243	.79568	متوسطة
14	6	أفسح المجال للطلبة التعبيرعن استجاباتهم.	3.3108	.70080	متوسطة
23	7	أمتلك الصبر خلال التعامل مع الطلبة.	73.310	.72008	متوسطة
17	8	أطرح أسئلة تثير التفكير.	3.2027	.93603	متوسطة

الرقم	الرتبة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحدوث
1	9	أستخدم الاستراتيجيات والأنشطة التعليمية المرتبطة بالمعرفة السابقة لدى الطلبة	3.1892	.78820	متوسطة
7	10	أحرص على توفير استيعاب مفاهيمي متماسك وقوي لدى الطلبة	13.189	.71531	متوسطة
2	11	أحرص في تصميم الدروس على إشراك الطلبة كأعضاء في مجتمع التعلم.	03.189	.82222	متوسطة
19	12	أترك الفرصة لأسئلة وتعليقات الطلبة في كثير من الأحيان تحديد محور النقاش للصفوف الدراسية.	3.1216	.70132	متوسطة
5	13	أحرص على أن يكون محور ارتكاز الدرس وتوجهاته منشأه الأفكار الناشئة من الطلبة.	3.1081	.65308	متوسطة
22	14	أحفز الطلبة على التخمين، وتوظيف استراتيجيات الحل البديلة.	173.10	.67373	متوسطة
9	15	أشجع على توفير عناصر مجردة (مثل التمثيلات رمزية، وبناء النظريات) عند الحاجة لها.	3.0541	.61693	متوسطة
25	16	أعتبر العبارة "المعلم كما المستمع" مناسبة جدا لوصف بيئة الصف الدراسي.	813.02	.73973	متوسطة
16	17	أشارك الطلبة في إيصال أفكارهم للآخرين باستخدام مجموعة متنوعة من الوسائل والوسائط	3.0270	.84356	متوسطة
13	18	أشارك الطلبة بفعالية في أنشطة تثير التفكير تتضمن تقييم ناقد للاجراءات.	3.0135	.74931	متوسطة
3	19	أقدم عروضاً تقديمية تسبق استكشاف الطلبة.	2.7703	.78596	متوسطة
4	20	أشجع الطلبة على تقييم أوضاع بديلة في التحقيقات العلمية وحل المشكلات.	2.8514	.77074	متوسطة
12	21	أساعد الطلبة على صياغة عدد من التنبؤات والتقديرات والفرضيات ووضع وسائل لاختبارها.	2.8504	.90179	متوسطة
11	22	أوفر للطلبة مجموعة متنوعة من الوسائل (نماذج والرسومات والرسوم البيانية، ومواد ملموسة، اليدوية، إلخ) لتمثيل الظواهر.	2.8108	.83872	متوسطة
15	23	أقيم الدقة في التفكير، والنقد البناء، وتحديا للأفكار.	2.7703	.67331	متوسطة
10	24	الربط مع محتويات التخصصات الأخرى وظواهر العالم الحقيقي ومن ثم تقييمها.	2.7568	.79054	متوسطة
18	25	أسمح بتوفير مساحة من النقاش بين الطلبة.	2.6351	.75079	متوسطة
الكلي			3.0973	.36864	متوسطة

يلاحظ من الجدول (3) أن واقع استخدام معلمي ومعلمات الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج كان بدرجة متوسطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي لاستجابات أفراد عينة الدراسة على المقياس ككل (3.0973)، وانحراف معياري (0.36864). وتكشف هذه النتيجة عن وجود معيقات تقف حاجزاً أمام عمل المعلم داخل الغرفة الصفية، مثل: أعداد الطلبة الهائلة داخل الصفوف الدراسية، ونقص الخبرة الكافية لدى المعلمين في تطبيق هذا النوع من الاستراتيجيات، إضافة إلى النقص في المواد والأدوات التي تحول دون تطبيق المعلمين هذه الاستراتيجيات مع الدروس. وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة هاريسون (Harrison, 2001) التي أشارت إلى أن معظم المعلمين بينوا أن النماذج أدوات أساسية لتدريس العلوم، ودراسة جستي وجلبرت (Justi & Gilbert, 2003) التي أشارت نتائجها إلى أن معلمي الفيزياء والكيمياء لديهم أفكار مختلفة أكثر إيجابية عن النماذج مقارنة بمعلمي الأحياء.

ويتبين من خلال الجدول (3) أعلاه أن الفقرة " أشجع مشاركة الطلبة الفعالة" قد جاءت في المرتبة الأولى، حيث يمكن تفسير توظيف عدد من المعلمين هذه العبارة، لأنهم يؤمنون بأهمية الدور الخاص للطلبة خلال العملية التعليمية التعلمية، وأن الطلبة يشكلون محوراً رئيسياً، وعنصراً فاعلاً في المواقف التعليمية. وجاءت الفقرة "أحرص على توفير احترام لما يقوله الآخرون" في المرتبة الثانية؛ وذلك لأن عدداً من المعلمين على درجة عالية من مهارات التعامل مع الطلبة، ولديهم الوعي الكامل بأهمية استقبال جميع الآراء واحترامها؛ لأن هذا من أهم صفات المعلم الفعال الحريص على توفير بيئة نشطة فاعلة، وطريق لفتح المجال لتوليد الأفكار الإبداعية، ولشعور معلمي الفيزياء بأنهم أنموذج وقدوة حسنة لطلبتهم في كل ما يواجههم، ليتمكنوا من التأثير في سلوكهم بشكل إيجابي.

كما جاءت الفقرة " أُكرس نفسي كمصدر ميسر للحصول على المعرفة، والعمل على دعم وتعزيز التحقيقات الطلابية" في المرتبة الثالثة، ويمكن تفسيرها أيضا بأن المعلم في عصر الاقتصاد المعرفي يعي تماماً أنه لا بد أن يكون لديه معرفة واسعة يمكن للطلبة الرجوع إليه كمصدر مهم للمعرفة عن الحاجة لجمع المعلومات الخاصة بالتحقيقات العلمية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل هناك فروق ذات دلالة في واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج تعزى للجنس، وللخبرة التدريسية، وللمؤهل العلمي؟ للإجابة عن هذا السؤال، حسبت **المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية** لاستجابات أفراد عينة الدراسة الخاصة بمقياس واقع استخدام الأنشطة التعليمية والجدول (4) يوضح ذلك.

جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة على المقياس وحسب متغيرات جنس المعلم، وخبرته التدريسية، ومؤهله العلمي.

المتغير	المستويات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
الجنس	ذكور	3.0137	.51278	38
	إناث	3.2122	.49434	36
الخبرة التدريسية	من 1 إلى 5	3.1714	.43285	28
	أكثر من 5 إلى 10	3.1496	.65118	23
	أكثر من 10	2.9965	.43617	23
المؤهل العلمي	دبلوم	2.9704	.55795	23
	بكالوريوس	2.9480	.51420	30
	دراسات عليا	3.4952	.08436	21
	الكلي	3.1103	.51031	74

يتبين من الجدول (4) وجود فروق ظاهرية في متوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة على مقياس واقع استخدام الأنشطة التعليمية وحسب متغيرات (الجنس، والخبرة التدريسية، والمؤهل العلمي). ولمعرفة الدلالة الإحصائية لتلك الفروق؛ تم استخدام تحليل التباين الثلاثي (3- way ANOVA)، والجدول (5) يبين ذلك.

جدول (5): نتائج تحليل التباين الثلاثي لاستجابات أفراد عينة الدراسة على مقياس واقع استخدام الأنشطة التعليمية ككل وحسب متغيرات جنس المعلم، وخبرته التدريسية، ومؤهله العلمي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
الجنس	.783	1	.783	3.956	.050
الخبرة التدريسية	.414	2	.207	1.045	.357
المؤهل العلمي	4.382	2	2.191	11.065	.000
الخطأ	13.466	68	.198		
المجموع	734.870	74			

يتبين من الجدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة الدراسة على مقياس واقع استخدام الأنشطة التعليمية تعزى لمتغير الجنس ولصالح الإناث، بمتوسط حسابي (3.2122) مقابل متوسط حسابي (3.0137) للذكور، حيث بلغت قيمة (ف = 3.956) وبدلالة إحصائية (0.050)، وهي مساوية

لقيمة مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$). وتعزى هذه النتيجة إلى أن معلمات الفيزياء يُظهرن اهتماماً واضحاً، وجدية أكثر في التعامل مع الأنشطة التعليمية المرافقة للنماذج التدريسية، ولديهن التزام بتطبيق وممارسة أدوارهن بفعالية خلال المواقف التعليمية، بينما يتبين أن المعلمين لا يميلون إلى تنفيذ كافة الأنشطة مع الطلبة، لما يحملون من مسؤوليات. وتختلف نتائج هذه الدراسة مع نتيجة دراسة تتار ويلدز فيزيوغلو وبلدر وأكبينار (Tatar, Yildiz Feyzioglu, Buldur, & Akpinar, 2012) التي أشارت إلى عدم وجود فروق بين الذكور والإناث فيما يتعلق باستخدام النماذج العقلية في تدريس العلوم من قبل معلمي العلوم ما قبل الخدمة.

كما يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية (α=0.05) بين المتوسطين الحسابيين لاستجابات أفراد عينة الدراسة يعزى لمتغير (الخبرة التدريسية). ويمكن أن يعزى ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج فيما يتعلق بأثر متغير الخبرة التدريسية والمتمثل بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للخبرة التدريسية للمعلم على أداة الدراسة، إلى تعود معلمي الفيزياء للأسف على ممارسة التدريس التقليدي الذي وجدوا عليه المعلمين الذين قبلهم. وكذلك قد يعود إلى ضعف المخرجات التعليمية للمعلم أثناء دراسته، كذلك قد يعود ذلك أيضا تعرض معلمي الفيزياء لخبرة التدريب على ممارسة التدريس الفعال أثناء الخدمة، حيث ترى الباحثة أن كل ذلك أدى إلى ظهور نتيجة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للخبرة التدريسية للمعلم على أداة الدراسة. كما يمكن تفسير هذه النتيجة بأنه لا يوجد فجوة معرفية في مجال كفايات استراتيجيات التدريس القائمة على النماذج بين المعلمين المعينين حديثاً والمعلمين القدامى؛ حيث إن المعلمين الجدد ومتوسطي الخبرة والقدامى لديهم حماس متماثل في متابعة استراتيجيات التدريس، ولا يمكن للملل أن يتسرب إلى نفس المعلم ذي الخبرة الطويلة، وبالتالي فإن أي تجديد تربوي يثير لديه الاهتمام باستراتيجيات التدريس، بنفس الاثارة التي قد تتولد لذوي الخبرة القليلة.

كما يتبين من الجدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية (α=0.05) بين المتوسطات الحسابية لتقديرات أفراد عينة الدراسة تعزى لمتغير (المؤهل العلمي)، ولمعرفة توجه تلك الفروق؛ تم استخدام اختبار شيفيه ('Scheffe) للمقارنات البعدية، والجدول (6) يبين ذلك.

جدول (6): نتائج اختبار شيفيه ('Scheffe) للمقارنات البعدية للمتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة الدراسة على متغير المؤهل العلمي

المؤهل العلمي/ الوسط الحسابي	دبلوم (2.9704)	بكالوريوس (2.9480)	دراسات عليا (3.4952)
دبلوم (2.9704)	-----	.0224	.5248(*)
بكالوريوس (2.9480)	0224.	-----	.5472(*)
دراسات عليا (3.4952)	.5248(*)	.5472(*)	-----

يتبين من الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسط الحسابي لاستجابات أفراد عينة الدراسة ذوي المؤهل العلمي (دبلوم، بكالوريوس) من جهة، وذوي المؤهل العلمي (دراسات عليا) من جهة أخرى، ولصالح ذوي المؤهل العلمي (دراسات عليا).

ويمكن أن تُعزى هذه النتيجة إلى أن معلمي الفيزياء الحاصلين على مؤهل علمي (دراسات عليا)، يتعرضون إلى عدد من المناقشات والندوات والأبحاث الجامعية، مما تنعكس إيجابيا على ممارساتهم الصفية، مما يُشير إلى فعالية الدراسات العليا في إمكانية تطبيق الأنشطة التعليمية في الممارسات الصفية، يمكن وصفها بأنها تتفق من أفكار النظرية البنائية، من حيث جعل المتعلم محورا لعملية التعلم، وما ينبثق عن ذلك من تغيير في استراتيجيات العملية التعليمية. كما يمكن أن تفسر تلك النتيجة من خلال أن المعلمين كلما زاد مؤهلهم العلمي كانوا أكثر قدرة على فهم أهمية استخدام استراتيجيات التدريس القائمة على النماذج خلال العملية التعليمية، واستخدام طرق للتعامل مع الطلبة بما يزيد من فاعليتهم في التعلم. كما أن المعلم ومن خلال ما اكتسبه من معلومات نظرية يدرك مدى أهمية توظيف مثل هذه الاستراتيجيات، مما يمكن المعلم من إكساب الطلبة المعرفة، والأخذ بيدهم لمواجهة المشكلات خلال العملية التعليمية التعلمية، وممارسة الحلول المنهجية العلمية لهذه المشكلات. كما يمكن من خلال ذلك رفع سوية التعليم بإكساب الطلبة المهارات اللازمة للانخراط في التعلم، ومساعدة أنفسهم على النمو المهني.

كما يتبين من الجدول (6) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسط الحسابي لاستجابات أفراد عينة الدراسة ذوي المؤهل العلمي (دبلوم) من جهة، وذوي المؤهل العلمي (بكالوريوس) من جهة أخرى. ويمكن ان تُعزى هذه النتيجة إلى أن المعلمين في مستوى الدبلوم لديهم الخبرة التدريسية العالية، مما ساعدت على إكسابهم المعرفة الكافية لإجراءات التدريس وفنونه، مما أزال الفروق بينهم وبين من هم في مستوى البكالوريوس. كما أن الدورات التدريبية التي تعقد ويخضع لها المعلمون بغض النظر عن كونهم بكالوريوس أو دبلوم، ربما كانت كافيه في إكسابهم خبرات متشابهة ومعرفة كافية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: ما محددات استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج من وجهة نظر المعلمين أنفسهم؟

تمت الاجابة عن هذا السؤال من خلال عرض استجابة معلمي ومعلمات الفيزياء الذين تمت مقابلتهم والبالغ عددهم (30) معلماً ومعلمةً (13معلم، و17 معلمة) من عينة الدراسة الأصلية، عندما وجه إليهم السؤال حول أسباب عدم استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج، وتم رصد استجاباتهم على شكل تكرارات، كما في جدول رقم (7).

جدول (7): محددات استخدام الأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج من قبل عينة الدراسة

الرقم	محددات الاستخدام	الجنس (التكرارات والنسب المئوية)			
		معلمين		معلمات	
		التكرار	النسبة %	التكرار	النسبة %
1	البيئة الصفية لا تساعد على استخدام هذه الاستراتيجيات	5	38.5	9	52.9
2	أعداد الطلبة تحول دون استخدام النماذج وأنشطتها	11	84.6	16	94.1
3	سهولة استخدام الأساليب التقليدية	7	53.8	6	35.3
4	شعور الطلبة بالاكتئاب	1	7.7	0	0.0
5	عدم توفر المواد والأدوات والمصادر اللازمة لتطبيقها	13	100	4	23.5
6	عدم وجود حوافز تشجيعية للمعلمين	7	53.8	10	58.8
7	انشغال المعلمين بمتطلبات الصفوف التدريسية المرهقة	10	76.9	13	76.5
8	لا يوجد دورات توضيحية لكيفية توظيف النماذج	2	15.4	1	5.9
9	نقص الخبرة والمعرفة لدى المعلمين بالنماذج	1	7.7	2	11.8
10	ضيق الوقت	12	92.3	17	100
11	زخم المعلومات في المناهج	4	30.8	2	11.8
12	تصميم المناهج لا يتلاءم مع هذه الاستراتيجيات	2	15.4	1	5.9
13	تصميم النماذج قد لا يناسب مستوى الطلبة	1	7.7	0.0	0.0

يبين الجدول (7) أعلاه أن أكثر المحددات لاستخدام معلمي الفيزياء الأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج هو "ضيق الوقت" عند المعلمات، وحصل هذا المحدد على المرتبة الثانية عند المعلمين. وهذا يشير بالواقع إلى أن الوقت المخصص لحصص الفيزياء غير مناسب مقارنة بالكم المعرفي لكتب الفيزياء، حيث أشار عدد من المعلمين والمعلمات إلى ضرورة زيادة عدد الحصص الاسبوعية المخصصة لمواد الفيزياء، حتى يتم تفعيل مثل هذه النوع من استراتيجيات التدريس. في حين كان أكثر الأسباب عند المعلمين هو "عدم توفر المواد والأدوات والمصادر اللازمة لتطبيقها"، وهذه مشكلة تشوش تدريس العلوم بكل فروعه وليس الفيزياء فحسب، فلا زالت المختبرات غير مجهزة بالصورة التي تناسب المواد التعليمية، وهناك عدد لا بأس به من المدارس لا زالت تفتقر للمختبرات الحقيقية التي يمكن أن تجرى فيها التجارب المخبرية وإجراء التطبيقات العملية. وعلى العكس من ذلك، فقد كانت نسبة المعلمات اللواتي اعتبرن "عدم توفر المواد والأدوات والمصادر اللازمة لتطبيقه" محدداً لاستخدام الأنشطة. كما يشير الجدول (7) إلى أن هناك نسبة عالية من الجنسين تشير إلى أن "أعداد الطلبة تحول دون استخدام النماذج"، حيث نلاحظ أن الصفوف المدرسية أصبحت مكتظة بالطلبة، وهذا يتنافى مع الصفوف المثالية للتدريس. كما حصل المحدد "انشغال المعلمين بمتطلبات الصفوف التدريسية المرهقة" على نسبة عالية من قبل المعلمين والمعلمات، حيث عبر المعلمون والمعلمات عن الضغوط النفسية التي يعانونها بسبب ما يُطلب منهم من متابعة الطلبة تربوياً وتحصيلياً، ومتابعة الواجبات المدرسية للطلبة، وأوراق العمل، وكتابة مذكرات التحضير اليومية والفصلية، وعمل ملفات لكل طالب بشكل منفرد، حيث انعكس كل ذلك على جودة التعليم والابتعاد عن تفعيل مثل هذه الأنشطة التعليمية بالشكل الصحيح. ويمكن تفسير ذلك أيضاً أنه ربما كان عائداً إما لابتعاد هذا النمط من الاستراتيجيات التدريسية عن الأساليب التدريسية التي اعتادوا عليها بالطرق العادية والتقليدية، أو ربما لعدم كفايتهم في كيفية توظيف مثل هذا النوع من الأنشطة خلال استراتيجيات التدريس القائمة على النماذج. وظهر المحدد "عدم وجود حوافز تشجيعية للمعلمين" أيضاً بنسبة عالية لدى الطرفين، حيث يعاني العديد من المعلمين من نقص الحوافز التشجيعية، ومهما بذل المعلم من جهد فإنه يعامل معاملة باقي المعلمين، وهذا ينعكس فعلياً على أدائه داخل الغرفة الصفية. ويتفق هذا مع نتائج دراسة جياش (2009)

التي أشارت إلى أنه على الرغم من فعالية نموذج التعلم البنائي فيما يتعلق بالتحصيل، وتنمية عمليات العلم من وجهة نظر المعلم والمعلمة، إلا أنهم أثاروا العديد من المخاوف حول استخدام نموذج التعلم البنائي، ومتطلباته؛ بسبب وجود العديد من العوائق التي قد تحبط المعلم في المرحلة الثانوية.

الاستنتاجات:

تبين أن واقع استخدام معلمي الفيزياء للأنشطة التعليمية المرافقة لاستراتيجيات التدريس القائمة على النماذج، كانت متوسطة. كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين حملة الدبلوم، والبكالوريوس، والدراسات العليا، في درجة توظيف الأنشطة التعليمية، وذلك لصالح حملة الدراسات العليا. فيما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين، وذلك لصالح الإناث، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا لمتغير الخبرة التدريسية.

التوصيات:

في ضوء نتائج هذه الدراسة توصي الباحثة بالآتي:

- ضرورة عقد دورات متخصصة للمعلمين حول كيفية تصميم وتطبيق استراتيجيات التدريس القائمة على النماذج.
- تخفيف العبء التدريسي على المعلم، وتوفير الحوافز التشجيعية له؛ كي يتمكن من تنفيذ استراتيجيات التدريس القائمة على النماذج.
- متابعة تنفيذ المعلمين للأنشطة التعليمية من قبل الإدارات المدرسية والمشرفين التربويين.
- ضرورة إجراء دراسة على متغيرات أخرى، تشمل: الجنس، والخبرة، والمؤهل، والتخصص في مناطق أخرى من المملكة.

المراجع:

إبراهيم، لينا. (2009). **أساليب تدريس العلوم للصفوف الأربع الأولى (النظرية والتطبيق)**. ط1، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

جياش، عاتقة. (2009). **أثر استخدام نموذج التعليم البنائي في التحصيل وعمليات العلم لدى طلبة المرحلة الثانوية في الكيمياء بأمانة العاصمة**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صنعاء، اليمن. استرجعت بتاريخ: 13/1/2015.
http://www.yemen-nic.info/ contents/ studies/ detail.php? ID=26908

زيتون، عايش. (2008). **أساليب تدريس العلوم**. عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

اللقاني، أحمد.(1995). **تطوير مناهج التعليم**. القاهرة: عالم الكتب.

قطامي، يوسف وقطامي، نايفة. (1993). **نماذج التدريس الصفي**. عمان، مؤسسة زهران للطباعة والنشر والتوزيع.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1989). *Project 2061: Science for All Americans: A Project 2061 Report on Literacy Goals in Science, Mathematics, and Technology.* Washington, D.C.: American Association for the Advancement of Science.

Alias, N. & Siraj, S. (2012). Design and development of physics module based on learning style and appropriate technology by employing isman instructional design model. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 11* (4): 84-93.

Banerjee, a. (2010). Teaching Science Using Guided Inquiry as the Central Theme: A Professional Development Model for High School Science Teachers. *Science Educator, 19* (2): 1-9.

Bailer-Jones, D. (2003).When scientific models represent. *International Studies in the Philosophy of Science*, 17, 59–74.

Clement, J. (2000). Model based learning as a key research area for science education. *International Journal of Science Education, 22* (9), 1041–1053.

Erduran, S., & Duschl, R. A. (2004). Interdisciplinary characterizations of models and the nature of chemical knowledge in the classroom. *Studies in Science Education*, 40, 105–138.

Fulmer, G & Ling, L. (2013). Measuring Model-Based High School Science Instruction: Development and Application of a Student Survey. *Journal of Science Education and Technology, 22*: 37–46.

Giere, R. N. (2004). How Models are used to represent reality. *Philosophy of Science*, 71: 742-752.

Giere, R. N., Bickle, J., & Mauldin, R. F. (Eds.) (2006). *Understanding scientific reasoning* (5th ed.). Toronto: Thomson Wadsworth.

Gilbert, J. (2004). Models and Modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2: 115–130.

Gilbert, J. (2005). *Visualization: A metacognitive skill in science and science education*. In J. K. Gilbert (Ed.), Visualization in science education (pp. 9–27). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Gilbert, J., Boulter, C., & Elemer, R. (2000). *Positioning models in science education and in design and technology education.* In J. K. Gilbert & C. J. Boulter (Eds.), Developing models in science education. Dordrecht: Kluwer.

Gilbert, J. K., Reiner, M., & Nakhleh, M. (Eds.) (2008). *Visualization: Theory and practice in science education*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.

National Research Council (NRC). (2007). *Taking science to school*. The National Academies Press, Washington.

Nersessian, N. J. (1999). *Model-based reasoning in conceptual change.* In L. Magnani, N. J. Nersessian, & P. Thagard (Eds.), Model-based reasoning in scientific discovery (pp. 5–22). New York: Kluwer Academic / Plenum Press.

Oh, P., & Oh, S. (2011). What teachers of science need to know about models: An overview. *International Journal of Science Education, 33* (8): 1109–1130.

Ogan-Bekiroglu, F. (2012). Pre-Service Physics Teachers' Knowledge of Models and Perceptions of Modelling. Online Submission, Paper presented at the Annual GIREP Conference (Amsterdam, The Netherlands).

Piburn, M. & Sawada, D. (2000). Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP) Reference Manual. Technical Report. Arizona State University.

Rotbain, Y., Marbach-Ad, G., & Stavy, R. (2006). Effect of bead and illustration models on high school students' achievement in molecular genetics. *Journal of Research in Science Teaching, 43* (5), 500–529.

Schwarz, C. V., & Gwekwerere, Y. N. (2007). Using a guided inquiry and modeling instructional framework (EIMA) to support preservice K-8 science teaching. *Science Education*, 91, 158–186.

Schwarz, C. V., & White, B. (2005). Meta-modeling knowledge: Developing students' understanding of scientific modeling. *Cognition and Instruction, 23* (2), 165–205.

Tatar, N., Yildiz Feyzioglu, E., Buldur, S. & Akpinar, E. (2012). Pre-Service Science Teachers' Mental Models about Science Teaching. *Educational Sciences: Theory & Practice, 12* (4): 2934-2940.

Van Der Valk, T., Van Driel, J., & De Vos, W. (2007). Common characteristics of models in present-day scientific practice. *Research in Science Education*, 37, 469–488.

Van Driel, J. H., & Verloop, N. (1999). Teachers' knowledge of models and modelling in science. *International Journal of Science Education, 21* (11), 1141–1153.

Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. *Science Education,* 92, 941–967.

Gilbert, S. W., & Ireton, S. W. (2003). *Understanding models in earth and space science*. Arlington, VA: NSTA Press.

Gobert, J., & Pallant, A. (2004). Fostering students' epistemologies of models via authentic model-based tasks. *Journal of Science Education and Technology*, 13, 7–22.

Grandy, R. (2003). What are models and why do we need them?. *Science & Education*, 12, 773–777.

Harrison, A. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in Science Education*, 31, 401–435.

Halloun, I. (2007). Mediated modeling in science education. *Science Education*, 16, 653–697.

Henze, I., Van Driel, J., & Verloop, N. (2007). Science teachers' knowledge about teaching models and modelling in the context of a new syllabus on public understanding of science. *Research in Science Education*, 37, 99–122.

Justi, R., & Gilbert, J. K. (2003). Teachers' views on the nature of models. *International Journal of Science Education, 25* (11), 1369–1386.

Khan, S. (2007). Model-based inquiries in chemistry. *Science Education*, 91, 877–905.

Liang, L, Fulmer, G., Majerich, D., Clevenstine, R. & Howanski, R. (2012). The Effects of a Model-Based Physics Curriculum Program with a Physics First Approach: a Causal-Comparative Study. *Journal of Science Education and Technology*, 21:114–124.

Lotter, C., Harwood, W.S., & Bonner, J.J. (2007). The Influence of Core Teaching Conceptions on Teachers' Use of Inquiry Teaching Practices. *Journal of Research in Science Teaching*, *44* (9): 1318–1347.

Magnani, L., & Nersessian, N. J. (Eds.) (2002). *Model-based reasoning: Science, technology, value.* New York: Kluwer Academic / Plenum Press.

Nakhleh, M. B., & Postek, B. (2008). *Learning chemistry using multiple external representations.* In J. K. Gilbert, M. Reiner, & M. Nakhleh (Eds.), Visualization: Theory and practice in science education (pp. 209–231). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards.* National Academy Press, Washington

National Research Council (NRC). (2000). *Inquiry and the national science education standards: a guide for teaching and learning*. National Academy Press, Washington